

連載「オブジェクト指向と哲学」 第1回 プロローグ

(有) オブジェクトデザイン研究所
東京国際大学非常勤講師
河合昭男
[http://www.odl.co.jp/
object@odl.co.jp](http://www.odl.co.jp/object@odl.co.jp)

はじめに

巷の技術者向け書籍を読んで何か物足りない、薄っぺらな感じがするものが多い。哲学が感じ取れない。単なるノウハウもの、こうすればできるという実践書ならそれで用が足りる。それで良しとしてしまい何の疑問も問題意識も生じない。一方、海外の工学書からは読んでいて単なる技術以上の奥深さ、哲学が感じられる。翻訳に値する名著のみが日本に持ち込まれていることもあろう。これは表面的な技術力の差だけではない。名著には技術以前に哲学があり、思想がある。我々が学びとるのは単に実践的なテクニックのみで良いのだろうか？日本の工学書がどれだけ海外に翻訳されているのだろうか？これは単純に技術の問題だけではないのではないだろうか。

工学には科学の裏付けがあり、科学には哲学の裏付けがある。本来そうあるべきであろう。しかしながら理工系の大学でどこまで哲学を学べるのであろう。哲学より就職先企業に受け入れられる実践教育が先行しているのではないのだろうか。

筆者にはまことに遅まきながら、近年になりようやくこのような考えを持つにいたった。自分に何ができるであろうか。今回自身の体験から「オブジェクト指向」に軸足をおきつつ、まことに恥ずかしながら自分流の哲学談義を記し、読者のご批判を仰ぐものである。

プロローグ

筆者は'90年代前半頃オブジェクト指向開発に触れ、その美しさに感動し、以来すっかりその考え方にはまってしまい、'98年独立後現在までオブジェクト指向/UMLの教育・普及活動を主な仕事とするようになってきました。

一方、オブジェクト指向の勉強を進める内に、その考え方のルーツは西洋哲学の大きな潮流の中にあるものだと感じるようになってきました。

ギリシャのプラトン対アリストテレスの議論は現在でも十分通じるものです。アイデア論とそれを否定するアリストテレスの思想は、中世スコラ学の普遍論争として引き継がれました。アイデア論の流れを汲む実在論とアリストテレスの流れを汲む唯名論の一大論争です。

その流れは更に近世デカルトから始まる大陸合理論とフランシス・ベーコンから始まるイギリス経験論の一大論争に引き継がれてゆきます。

オブジェクト指向は本来プログラミング技術として始まったもので、このような哲学論争とはまったく無関係に始まったものです。哲学など知らなくてもオブジェクト指向で設計でき、Java/C++でオブジェクト指向プログラミングはでき、システムは何の問題もなく動きます。

意識していようがまいが、オブジェクト指向の考え方は西洋哲学の流れの中に確かにある、と筆者は思います。オブジェクト指向が一時的な流行語ではなく、ソフトウェア開発の世界に自然に浸透していったのはそれが人間の自然本来の考え方であり、根源的なものであり、普遍性がある考え方だからなのです。

本論に入る前に一応筆者の略歴を簡単に記述します。大学では数学を専攻し、'70年代前半コンピュータ会社に就職しました。当時大学では情報システムなどほとんど教えていず何の知識もありませんでしたが、数学科の卒業生の主要な受け入れ先は急成長が始まったソフトウェア企業でした。

企業の新人研修で初めてコンピュータを学び、最初に配属されたのはメインフレーム OS 保守・開発部門でした。主な仕事は OS のメモリーダンプ解析です。段ボールひと箱の連続シートのおctal (0-7) のリストと OS のアセンブラソースコードを突き合わせ、トラブル解析を行うのが仕事です。職人的仕事はそれなりに楽しく、OS のバグを発見した時には達成感を味わえます。段ボールひと箱でバグ 1 件です。新人に与えられたこの OJT を通して巨大で複雑な OS を少しずつ学んでゆきました。

コンピュータの世界は当時の時代の最先端であり、何となくもっと美しい世界をイメージしていましたが、現実はもっと泥臭い世界でした。まあそんなものかといつしか日常に流されてゆきましたが、その後移動した組織でオブジェクト指向開発なるものを試行する機会に巡り合えました。

'90年代前半大きな書店にはオブジェクト指向コーナーがあり、分厚く高価な開発方法論の書籍が多数平積みされています。OMT 法、Booch 法、OOSE 法、Fusion 法、... などすべてオブジェクト指向の方法論で、沢山あるのは良いようですがどれを読めば良いのか混乱するばかりです。

筆者は OMT 法を主に、OOSE 法からはユースケースを学びましたが、その過程でオブ

ジェクト指向開発の美しさに触れ感動しました。従来の開発技法を十分研究したとは言えませんが、なんとなく社内の開発手法は職人的で何かすっきりしないものを感じていました。オブジェクト指向は美しいと思いました。

丁度その頃（'95年）UMLのベースとなった Unified Method 0.8 が発表され、今日にいたるオブジェクト指向開発普及の引き金となりました。

哲学とは何か？という議論は筆者には荷が重すぎますが、古来3つの主要テーマ「存在論」「認識論」および「人生論」があります。本稿ではオブジェクト指向に軸足に置きつつ主に「存在論」と「認識論」について考察を進めてゆきたいと考えています。

●存在論

存在するとはどういうことか？流れ去るものと不変なものを見極めることは古来ギリシャからの哲学の主要テーマで、オブジェクト指向の考え方のベースにもつらなるものです。

●認識論

認識するとはどういうことか？知識とは何か？

哲学 philosophy の語源は「philo 愛する+sophy 知」、つまり「愛知」であり、その「知識とは何か？」も古来ギリシャからの主要テーマであり、存在論と認識論は車の両輪です。

モデリングとは知識を構造化し可視化することです。UMLはそのための強力なツールです。

●パターン

クリストファ・アレグザンダーのパターン言語は建築の世界で提唱されたものですが、デザインパターンをきっかけにソフトウェアの世界に一大ムーブメントを引き起こしました。更にソフトウェアパターンのみならず、アジャイル開発プロセスや統一プロセスなど開発プロセスにも取り込まれてきました。

これらは本来オブジェクト指向とは全く別物ですが、オブジェクト指向開発・UMLの普及のタイミングに合わせてうまく取り込まれました。

西洋哲学は認識する主体と認識の対象を切り離して考える主客分離がベースですが、パターン言語にはそれらを一体として捉える主客未分の東洋思想が底流にあります。オブジェクト指向は前者に属するものであり、これら異質なものの合一による発展の可能性が内包されています。オブジェクト指向は西洋哲学ですが、パターン言語は本来西洋より日本人の得意な分野であり、これらを合一するのは日本人の仕事です。これが逆輸出できる種です。

身の程知らずにも随分と大風呂敷を広げてしまいましたが、内容は単なる筆者の思い込み・趣味に過ぎず、同じ考えの人は少数派かも知れません。筆者の認識、それは独断的かも知れませんが、敢えてチャレンジしてみたいと考え、まことに浅学ながら今回筆をとらせていただきます。筆者の理解不足や間違いなどご専門の方々にご指摘いただき、更に勉強してゆきたいという気持ちです。

次回から本論に入りますが、とっかかりとして筆者が「オブジェクト指向と哲学」に目覚めるきっかけとなった「ソフィーの世界」[1]から始める予定で準備しています。よろしくをお願いします。

--

[1] ヨースタイン・ゴルデル【著】、須田朗【監修】、池田香代子【訳】、「ソフィーの世界」、NHK 出版、1995

連載「オブジェクト指向と哲学」 第2回 プラトン - アイデア論

(有) オブジェクトデザイン研究所
東京国際大学非常勤講師
河合昭男

[http://www.odl.co.jp/
object@odl.co.jp](http://www.odl.co.jp/object@odl.co.jp)

オブジェクト指向を哲学として考えるようになったきっかけは、あのヨースタイン・ゴルデル著『ソフィーの世界』[1]です。本書を読まれた方は、オブジェクト指向の知識があれば、ほぼ全員「プラトンのアイデア論とオブジェクト指向の考え方はとても似ている」という感想をいだかれた筈です。

筆者はかつて自身の HP にそのことを書いたところ、高校生からメールをいただいたことがあります。'90年代終わりの頃だったと思います。

「独学でオブジェクト指向言語の勉強をしています。この書籍を読んだとき自分も同じことを感じた。同じ考えの人を発見できて嬉しかったです」

この高校生より筆者の方が嬉しかった、それも独学の高校生です。

「自分の周りにこのような話をできる人はいません。アイデア論とオブジェクト指向の関係のような話はソフトウェアを仕事にしている人達の間では常識なのでしょうか？」

常識なのかと問われても、残念ながら筆者の周りにもこのような話をできる人はいませんでしたので答えられませんでした。彼は今頃どこでどうしているのかなと思います。

その後 UML を提唱した G.ブーチにパーティ会場で直接尋ねる機会がありました。それは当然そうだとわれ、何かあまりにあっけなく、西欧ではギリシャ哲学などコンピュータ以前のリテラシーになっているのだと感じました。

成程本書も子供向けで、この文化の違い日本人はかないません。では日本で子供向けにこれに対抗できるリテラシー教育は何があるのでしょうか？日本文化、日本人の思想、日本人の精神的バックボーン、西洋に発信できるものは一体何でしょう... ?

●あなたはだれ？

「あなたはだれ？」「世界はどこからきた？」14歳の少女ソフィーは未知の人物からこのような手紙を受け取ります。ソフィーは頭がくらくらしてきます。今まで考えたこともない、しかしもっともな質問...



「あなたはだれ？」と改まって尋ねられても、それを認識する主体と対象はどちらも自分自身であり、ソフィーはくらくらしてしまう。単に名前を尋ねられているのではなさそうです。

「世界はどこからきた？」の世界も、ソフィーが認識している世界と出題者の認識している世界とは異なりそうです。書籍のタイトル『ソフィーの世界』とは何か？これが実はこのミステリー仕立ての物語のトリックなのですが、これ以上の蛇足は控えます。

プラトンという名前を聞くだけで敬遠してしまいそうです。アイデア論という言葉はどこかで聞いたような記憶がある... が何のことかよくわからない。少なくともそんなことを知らなくてもソフトウェアの開発はできるし日常生活に支障はありません。

『ソフィーの世界』には、このプラトンのアイデア論を少年少女向きにととてもわかりやすく書かれています。以下、同書を引用しながら進めます。

●第1問

アテナイによろこそ、ソフィー... (略)... ぼくはプラトンといいます。きみに4つの課題を出そうと思います。まず第1問、さあ考えてね。ケーキ屋はなぜ50個もの同じクッキーを焼けるのか？ [1] P105

『ソフィーの世界』では、プラトンのアイデア論の説明をこんな比喻から始めます。ソフィーはクリスマスに母が人形の形をしたペファークーヘンをたくさん焼き上げたことを思い出します。そしてこれは人形の「型」で抜いたから同じ形になったことを思い出します。第1問は全部のクッキーを同じ「型」で抜くからだと無事解けました。

ペファークーヘンと言われても日本人にはぴんときません。ここの例えとしては、たい焼きのほうがまだイメージしやすいでしょう。材料をこねて、たい焼きの「型」に流し込んで焼き上げれば、同じ形のたい焼きがどんどんでき上がります。

●第2問

第2問にいけます、なぜ馬はみんなそっくりなのか？ [1] P106

馬もクッキーのように1つの型で押して作ったからだなんて、プラトンが考えていたはずもないし、とソフィーは考えます。1頭1頭の馬は少しずつ違うし年もとる。それでも馬を特徴付ける何か共通点が確かにあります。

プラトンが永遠不変と考えたものは、したがって、物質である元素ではない。永遠で不

変なものは精神的な、というか、抽象的なひな型、それをもとにあらゆる現象が型どられるひな型なんだ。[1] P114

プラトンは、どうして自然界の現象はこんなに似ているのだろう、とびっくりして、わたしたちの身の回りにあるあらゆるものの上か後ろには、かぎられた数の「型」があるはずだ、という結論に達した。この型をプラトンは「アイデア」と名づけた。[1] P115

この考え方はオブジェクト指向と似ています。個々のクッキーや1頭1頭の馬など具体的なものがオブジェクトで、それらの雛型あるいは「型」がクラスです。クラスを雛型としてインスタンス（オブジェクト）を生成します。いくつでも生成できます。アイデア論とオブジェクト指向のクラス/インスタンスの考え方はそっくりです。

第1問はイメージしやすい例ですが、第2問は感覚世界ではイメージが難しいです。

さて、結論だ。プラトンは感覚世界の後ろに本当の世界がある、と考えた。これをプラトンは「アイデア界」と名づけた。ここに永遠で不変のひな型、わたしたちが自然のなかで出会うさまざまな現象の原形がある。この、あっと驚く考え方が、プラトンの「アイデア説」だ。[1] P116

アイデア界に存在する馬のアイデアをどうすれば馬ができるのでしょうか。クッキーなら型で抜いて焼けばよいわけです。感覚世界ではどういう意味をもつのでしょうか。

現実世界ではあっと驚く考え方ですが、オブジェクト指向というモデルの世界ではクッキーでも馬でも同じ扱いです。

プラトンの関心は、一方の永遠で不変なものともう一方の流れ去るものとの関係にありました。アイデアは普遍ですが感覚世界にあるものはすべて流れ去るものです。馬はやがて齢を取って死んでしまいます。

クラスは不変ですが、そこから生成されるオブジェクトはそうではありません。オブジェクトは生成され、利用され、消滅します。

プラトンの4つの課題が続きます。

●第3問

第3問、いいですか、きみは人間には不死の魂があると信じますか？ [1] P106

ここまで、プラトンは感覚界とアイデア界と2つの世界に分けて考えました。

「感覚界」とは、あいまいで不完全な五感による不完全な知にしか至れない世界。感覚界に属するものは「すべてが流れ去り」現れては消えていく。

「イデア界」とは、理性を働かせれば確かな知（エピステーメー）にいたれる世界。感覚ではとらえられない。イデア、つまり型は永遠で不変だ。[1]

プラトンは人間も同様だと考えた。体はしゃぼん玉と同じで時と共に流れ去る。感覚は体と結びついていて頼りにならない。理性は「不死の魂」に住んでいる。魂は物質でないからこそイデア界をのぞくことができる。そして魂は体に降りてくる前はイデア界に住んでいた…。

●洞窟の比喩

さあ、想像してみてください。人間は地下の洞窟に住んでいるんだ。人間たちは入り口に背を向けて、首と両足をしっかり縛られている。だから、洞窟の奥の壁しか見えない。[1] P121

プラトンがイデアを説明するために考えた例え話です。洞窟の住人には後ろから照らされた人形か何かの影しか見ることができません。その影は、住人の後ろに存在する実体の影に過ぎないということがわからないわけです。

イデア論はプラトンの著書に何度も出てきます。ここにあげた「洞窟の比喩」は「国家」[2]に記されています。ちょっと非現実的な状況ですが「奇妙な情景のたとえ、奇妙な囚人たちのお話ですね」と説明の聞き手が述べると、ソクラテスは「われわれに似た囚人たちのね」と切り返します。

あるとき 1 人の住人が囚われの身から開放され、今まで実体と信じていたものが影に過ぎないことに気がきます。

… 洞窟から地上へと這い上がれたら、きつともっと目がくらんでしまうだろう。けれども… なんてすべては美しいのだろう、と思うんじゃないかな。なにしろ、初めて色やくっきりした輪郭を見たからだ。彼はほんものの動物や花を見る。洞窟ではそのまがいものを見ていたのだった。けれども、その次に彼は疑問をいだくんだ。この動物や花はどこからきたのだろう、とね。彼は、空の太陽をあおいで、洞窟では火が影絵を見せていたように、太陽が花や動物に命をあたえているのだ、と思い当たる。 [1] P121

オブジェクト指向で考えて見ましょう。

(1) 洞窟内のモデル

人形＝クラス、影＝オブジェクトです。ここで影を生成するのは人形の後ろにある火です。

(2) 洞窟外のモデル

モデル (1) から類推します。動物や花＝オブジェクトです。動物や花を生成するのは太陽です。動物や花のクラスに該当する何かがアイデア界に存在するはずだという考え方です。

影は完全なものではありません。形もさまざまです。でも何かの共通点があるなら、その元となる型があるはずです。洞窟の内と外 2 つのモデルの共通点は、影と型、流れ去るものと普遍（不変）なものとの関係といってもよいと思います。

●次回

ソフィーは封筒から紙切れを取り出した。そこにはこう書いてあった。

鶏と「鶏」というアイデアと、どっちが先か？ [1]P131

今回はプラトンのアイデア論に対して異を唱えたアリストテレスの形相と質料について、引き続き「ソフィーの世界」を参照しながら、「アイデア」と「形相・質料」をオブジェクト指向の視点で考えてみたいと思います

参考資料

[1] ヨースタイン・ゴルデル【著】、須田朗【監修】、池田香代子【訳】、「ソフィーの世界」、NHK 出版、1995

[2] プラトン【著】、藤沢令夫【訳】、「国家」、岩波文庫、1979

連載「オブジェクト指向と哲学」 第3回 アリストテレス - 形相と質料

(有) オブジェクトデザイン研究所
東京国際大学非常勤講師
河合昭男

<http://www.odl.co.jp/>
object@odl.co.jp

哲学書は難解な専門用語で一般読者が立ち入れない世界を構築しています。それでも今回のテーマ「形相 (eidos)」と「質料 (hyle)」という日常聞きなれない用語は、アリストテレスの考え方を理解するためにどうしても必要なキーワードです。今回はアリストテレスの存在論—ものとは何か、を前回に引き続きソフィーの世界を参照しながら考えて見たいと思います。

--

ソフィーは封筒から紙切れを取り出した。そこにはこう書いてあった。
鶏と「鶏」というアイデアと、どっちが先か？[1]P131

アリストテレスは20年間もプラトンに師事したのですが、それにも拘わらずアイデア論には賛成できませんでした。アイデアが初めに存在し、アイデアこそが本質的存在であり、地上に存在する形あるものはその影に過ぎない、というのがアイデア論の考え方です。

しかしこのアイデアなるものは目に見える形で取り出すことができないものであるという点に、アリストテレスは納得がいきません。むしろ「五感で認識できるものが先にあって、それらを基にして人間が頭の中で概念として創りだしたものをアイデアと呼んでいるにすぎない、というのが自然な考え方である」というのがアリストテレスの考え方です。

この議論は、オブジェクト指向分析における「クラスが先かオブジェクトが先か」という議論と似ています。クラス図を描く前に問題領域からクラスを抽出することが必要ですが、クラスは抽象概念なので、人間には具体的なものであるオブジェクトのほうが理解しやすいと言えます。問題領域から具体的オブジェクトを抽出し、それらをグルーピングしてクラスを見つけていくのがわかりやすい方法です。

●形相と質料

「質料」はものを作っている素材、「形相」はそのものをそのものにしていく固有の性質のことだ[1]P144

ものは「形相+質料」でできていると考えます。質料は素材という物理的なもので、五感で感じ取れるものです。形相はアイデアと似ています。違いは、アイデアはそれだけで存在しますが形相はそれだけでは存在できません。常に質料と一体になっているというのがアリストテレスです。

これは、オブジェクトは「操作+属性」が一体化したものであるのと似ています。考え方として、操作は形相に、属性は質料に対応します。

ちなみに英語では形相(eidos)は form、質料(hyle)は substance という訳があります[2]。

きみの前で一羽の鶏がはばたいているとするよ、ソフィー。鶏の形相とはまさにこの、はばたくことだ。それからコケッコと鳴くこと、卵を産むことだ。鶏の形相は鶏という種の固有の性質、言いかえれば鶏はどんなことをするか、ということだ。

「形相」をオブジェクト指向にあてはめると、この節からは特に振る舞いとして現れているので、クラスに定義された操作のようです。鶏というオブジェクトは「はばたく」、「鳴く」、「卵を産む」といった操作を持っています。

鶏が死んだら、そしてコケッコと鳴かなくなったら、その鶏の形相も存在することをやめてしまう。あとに残るのは鶏の質料、つまり素材だけだ。これはもう鶏ではない。

「鶏が先か、卵が先か」一卵、ひよこ、鶏（親鳥）の違いはどのように考えればよいでしょうか。「はばたく」、「鳴く」、「卵を産む」は親鳥の振る舞いであり、卵には当然できないし、ひよこなら鳴き方はピヨピヨです。

これはオブジェクト指向なら、状態変化と捉えることができます。鶏というオブジェクトはまず卵の状態に生成され、ひよこの状態に変化し、親鳥に成長するというオブジェクトのライフサイクルです。

アリストテレスは、自然界の変化に関心をよせたのだった。質料にはかならず特定の形相をとる可能性がある。質料は内に秘めた可能性を現実のものにしたがっている、と書いていい。自然界のあらゆる変化は、アリストテレスによれば、質料が可能性から現実性に変化することだ、ということになる。

...

卵には鶏になる可能性がひそんでいる。・・・でも鶏の卵からガチョウはかえらない。・・・あるものの形相とは、それが何になるかという可能性と、何にしかならないという限定の両方をあらわしているのだ[1]P145

このアリストテレスの考え方を説明するのに丁度よい例が2つあります。

●夢十夜

漱石の『夢十夜』[4]の第六夜に次のような話があります。

運慶が護国寺の山門で仁王を刻んでいるという評判だから、散歩ながら行ってみると、自分より先にもう大勢集まって、しきりに下馬評をやっていた[4]P24

運慶が自在に鑿（のみ）を振るって仁王を彫っているところを見物人が取り囲んで、あまりの見事さに見とれています。

「能くああ無造作に鑿を使って、思うような眉や鼻ができるものだな」と自分はいあまり感心したから独言のように言った。するとさっきの若い男が、「なに、あれは眉や鼻を鑿で作るんじゃない。あの通りの眉や鼻が木の中に埋まっているのを、鑿と槌の力で掘り出すまでだ。まるで土の中から石を掘り出すようなものだから決して間違はずはない」と言った[4]P27

彫刻とはそんなものなのかと思ひ、自分も家に帰って薪にするつもりの手頃な木を選んで彫り始めますが、仁王は出てきません。次々と試してみますが、当然ながら仁王は出てきません。

運慶にとっては木の中に埋もれている仁王も他の人には取り出すことはできません。プラトンのアイデア論なら、アイデア界に仁王のアイデアが先に存在し、運慶にはそのアイデアが見える、あるいは遠い過去に見た記憶を思い起こすわけです。彼は、それを型に入れてケーキのように焼き上げる代わりに、鑿と槌で感覚世界に生み出します。

アイデアを認めないアリストテレスは、そうではなく始めからその木に仁王になる可能性が備わっていたと考えます。

●彫刻家のたとえ話

『ソフィーの世界』のアリストテレスの章にも、こんなたとえ話があります。

昔、彫刻家が大きな花崗岩にとりくんでいた。彫刻家はくる日もくる日もこのただの石くれをたたいたり削ったりしていたんだが、ある日、小さな男の子がやってきた。「なにしてるの？」男の子がたずねた。「待っているのさ」と彫刻家は答えた。何日かして、また男の子がやってきた。彫刻家は花崗岩から一頭のみごとな馬を掘り出していた。男の子は、はっと息をのんで馬にみとれた。それから彫刻家にたずねた。「この馬がこの石に入っていたって、どうしてわかったの？」[1]P145

この話、夢十夜とそっくりですね。アリストテレスは「この花崗岩には馬になる可能性が宿っていた」つまり「自然界のすべてのものは特定の形相を実現する可能性を内に秘めている」と考えたのです。

この花崗岩という質料はただの石という状態と馬という状態を内包しているわけです。状態を変化させるために「たたいたり削ったり」してイベントを起こしていると考えることができます。

運慶の仁王も同じ解釈ができそうです。「仁王になる可能性が宿っている木」を見つけばよいわけです。しかしその状態を変化させるのはやはり夢に現れた運慶でないとできないかもしれませんね。

●可能態と現実態

素材としての木には仁王になる可能性があれば家具になる可能性もあります。アリストテレスは、元の木の状態を可能態（*dynamis* ディナミス）、仁王や家具になった状態を現実態（*energeia* エネルゲイア）と呼びました。後の例では素材としての花崗岩が可能態で馬の彫刻が現実態です。

木という質料と仁王という形相を合体させると感覚世界に仁王の彫刻が生まれます。花崗岩という質料に馬という形相を合体させると感覚世界に馬の彫刻が生まれます。

●目的因

なぜ雨は降るのか？[1]P131

雨が降るのは、海の水が蒸発して、雲が濃くなって雨になるからに決まっている・・・と、ソフィーはそんなこと小学生でも知っている、と考えます。

まず気温が下がった時、水蒸気（雲）がちょうどそこにあつたから、というのが「質料因」、つまり素材があるという原因だ。つぎに蒸気が冷やされたから、というのが「作用因」、作用がおよんだというという原因だ。そして最後に「形相因」、地上にザアザアとふりそそぐことが水の形相あるいは本性なのだから、雨は降る。つまり形相という原因だ。

・・・

雨が降るのは、植物や動物が成長するのに雨水が必要だからだ、と。アリストテレスはこれを「目的因」と考えた。[1]P147

雨にも使命があるというのがアリストテレスの世界観です。

このように、ものが存在するには必ず4つの原因があります。

●4つの原因

可能態がなぜ現実態になるのでしょうか？まず第一に、それは誰かがそうしたからだ。アリストテレスは考えました。仁王は運慶が、馬の彫刻は彫刻家がそうしたからです。この運慶や彫刻家は、彼らが制作の対象としたものが存在するための始動因*です。

(* 作用因[1]という用語は[3]に従い始動因としました)

では次に、彼らは何故そんなことをしたのでしょうか？それは何らかの目的があつてそうした筈です。誰かに頼まれたのか、どこかに飾るのかなど... そのものが存在する目的因です。

以上のように、ものが存在するには形相因・質料因・始動因・目的因の4つの原因が必要であるとアリストテレスは考えました。

ちなみに英語版[2]ではそれぞれ formal cause, material cause, efficient cause, final cause と訳されています。

●存在の what & why

この4原因説は様々な場面で応用ができる考え方です。

what 「それは何か」の説明が形相因+質料因です。

why 「それは何故存在するか」の説明が始動因+目的因です。

例えばある部屋に椅子があつたとします。

what? それは何か？

形相因：人が座るための道具

質料因：木（あるいはプラスチック、金属など）

why? 何故そこにそれがあるのか？

始動因：誰かが買って来たから。あるいは誰かが作ったから。

目的因：会議あるいは食事などで人が座るため。

--

次回のテーマは「分類と分解」です。人は何かを認識するときまず分類し、次に単純なものに分解して理解しようとしています。引き続き「ソフィーの世界」を参照しながらオブジェクト指向の視点で考えてみたいと思います。

--

[1] ヨースタイン・ゴルデル【著】、須田朗【監修】、池田香代子【訳】、「ソフィーの世界」、NHK出版、1995

[2] Jostein Gaarder、SOPHIE'S WORLD、Berkley books、1996

[3] アリストテレス【著】、出隆【訳】、「形而上学」、岩波文庫、1959

[4] 夏目漱石、「夢十夜」、岩波文庫

連載「オブジェクト指向と哲学」 第4回 分類と分解 - 汎化と集約

河合 昭男

人は物事を認識するとき、頭の中で「分類と分解」というふたつのロジックをほとんど無意識に駆使しているようです。自分の知識体系をこのふたつのロジックで整理し、自分辞書を日々膨らましながらか構築してゆきます。

分類のルーツはアリストテレスに見られ、分解のルーツはデモクリトスの原子論にたどることができます。今回もソフィーの世界を引用しつつ、このふたつをオブジェクト指向の視点で考えて見たいと思います。

--

●原子

ソフィーは自分の部屋に行って、封筒をあけた・・・

なぜレゴは世界一、超天才的なおもちゃなのか？ [1](P62)

「万物の根源は水である—ターレス」古代ギリシャの哲学者たちは、この世界を成り立たせている万物の根源を探し求めました。

「水」だけでは足りないと考えた哲学者たちは、「空気」、「火」を追加し、エンペドクレスはさらに「土」を加えて4元素説を唱えました。

レゴには、デモクリトスが原子について述べたほとんどすべての性格がそなわっているのです。うまいこといろんなものがつくれるのです。まず第一に、レゴは分けられない。・・・頑丈で穴なんかあきません。・・・ありとあらゆる形をつくれる。そうやってつくったものは、あとでばらばらにできる。そしてまた新しいものを、さっきと同じレゴを使ってつくれるのです。 [1](P64)

ソクラテス以前の哲学者の一大テーマは、万物を構成する根源となる要素を発見することです。デモクリトスは、ものを分解していくと最後にはそれ以上分解することができない究極のものが存在すると考え、それを「原子(atomon)」と名づけました。アトモンとは不可分なものという意味です。したがって、すべてのものはこの原子が組み合わさってできている、と考えました。

デモクリトスは、自然のなりゆきに働きかける力や精神的なものを思い描きませんでした。あるのはただ原子と空っぽの空間だけだと考えた。彼は物質しか信じて

いなかった。それで、デモクリトスは「唯物論者」と呼ばれています。[1](P64-65)

●引力と斥力

万物の構成要素たる原子や「水・空気・火・土」には、どのような力が働いて組み合わせたり分解したりするのでしょうか？

エンペドクレスは、自然には二つの異なる力がはたらいている、と考えた。そしてこの二つの力を「愛」と「憎しみ」と名付けた。ものを結び合わせるのが愛で、ばらばらにするのが憎しみです。[1](P56-57)

このようにエンペドクレスは物質と力を区別しました。

この二つの力には、互いを引きつける引力と互いを遠ざける斥力があります。愛は引力、憎しみは斥力です。ちなみにこれらの力から、筆者は仏教の四苦八苦を連想します。四苦とは「生・老・病・死」です。八苦はこれに4つの苦が追加されますが、そのなかに「愛別離苦（あいべつりく）」「怨憎会苦（おんぞうえく）」があります。引力により繋がって幸せな人達が切り離されてしまう苦しみ、斥力により離れていた人達がつながってしまう苦しみ、といった運命が人生に必ず訪れます。だからどうするのかというのが仏教の四諦・八正道すなわち苦・集・滅・道です...

これはパターンにつながってゆくテーマなので、稿を変えてお話したいと考えています。

●形相による分類

アリストテレスは、世界のものごとをまず「形相と質料」で認識しようとした。

何かを認識するとき、ぼくたちはものごとを様々なグループやカテゴリーに仕分けする。ぼくが馬を一頭見て、それからもう一頭、また一頭見たとするよ。馬たちはなにからなにまでそっくりではない。でも、すべての馬に共通した何かがある。この、すべての馬に共通したなにかが、馬の形相なのだ。いっぽう、それぞれの馬の違いや特徴は、馬の質料のほうに属している。[1](P148)

分類の第1ステップは具体的なもの（オブジェクト）を本質が同じものをひとつのグループ（クラス）としてまとめることです。これは、オブジェクトを要素と考えればクラスは集合として捉えることもできます。馬は馬小屋に、牛は牛舎に、鶏は鶏舎に集めます。頭の中でもこのように整頓します。

一頭一頭の馬はクラス「馬」に属するオブジェクトとして共通のメソッド（形相）を持ちますが、それぞれの個体差としての特徴は属性（質料）の状態に現れます。

●類と種

現実世界で馬の形相は個々の馬の中にあるならば、同じ形相を持つ実体をひとつのグループにまとめると便利です。そこで「類（種）」という考え方ができてきます。形相を同じくする実体のグループを種とします。馬、牛や鶏を「種」と捉えます。これはほぼ上述のクラスにあたります。

動物という種を考えることもできます。一人ひとりの人は「人という種」に属すると同時に「動物という種」にも属します。一頭一頭の馬は「馬という種」に属すると同時に「動物という種」にも属します。何か混乱しそうなので種の上位にある種を類と呼びます。この場合動物を種でなく類と呼びます。つまり類の下に種が位置づけられます。

動物の上にさらに「生物という類」を置いたら、この場合動物は類でなく種です。つまり「生物という類」の下に「動物と植物という種」があります。このように類と種はどちらも形相を同じくするもののグループですが、ふたつの上下関係あるいは一般と特殊を比較するとき上位・一般を類、下位・特殊を種と呼びます。

オブジェクト指向のことばでいえば、これはクラスの汎化・特化の関係です。類がスーパークラス、種がサブクラスです。集合で考えるなら、類の部分集合が種です。つまり種の要素は類の要素です。

●型と集合

アイデア論的考え方は、まずアイデアという鋳型があり、そこから同じ性質を持つものが生成されるという考えをとります。

一方、アリストテレスの考え方は「形相+質料」が一体化した感覚世界の具体的なものがまず存在し、共通の形相をもつものをまとめて「類（種）」と捉えようとしたというひとつの見方があります。これは集合の考え方です。

クラスにもこの二つの側面—型と集合—があります。ちなみに UML2.2 仕様書[2]を少し見ましょう。次のように”type”であるという側面と、”set”という側面があります。”type”はプラトンの、”set”はアリストテレス的な見方です。

--

- A class is a **type** that has objects as its instances. (Core::Basic)
- A class describes a **set of objects** that share the same specifications of features, constraints, and semantics. (Core::Construct)

--

●分類と分解

分類と分解は、ものの本質を追究するため細かくしていくという点で目的は似ていますが、手法が異なります。

分類はものの本質を追究するために、共通点と相違点に注目して分類を細分化するものです。

分解はものの本質を追究するために、ものをより単純な構成要素に分けてそれぞれの本質に注目することにより全体をより深く知ることです。

分類は細分化が進むにつれ段々と具体的になりますが複雑になってゆきます。

分解を進めると構成要素は単純化され最終的には原子レベルになってしまいますが、全体が持っていた本質は段々失われてゆきます。

オブジェクト指向では分類の階層は汎化関係で表し、分解の構造は集約で表します。

プラトンやアリストテレスが今の時代にいれば、UML で考えを整理していたかも知りません... と想像すると楽しくなってきます。UML の仕様は複雑すぎるからもっとシンプルにして、もっと誰でも使えるようにしようとするかも知りません。

マイケル・サンデル教授のハーバード大学白熱教室では「正義とは何か」がテーマになっています。これはプラトンを通して語られるソクラテスの主要テーマであり、アリストテレスが探究したテーマです。

今回は「分類と分解」のケーススタディとして、ソクラテスの「徳とは何か」の対話を題材にして UML でモデリングしながら考えてみたいと思います。

--

[1] ヨースタイン・ゴルデル【著】、須田朗【監修】、池田香代子【訳】、「ソフィーの世界」、NHK 出版、1995

[2]OMG UML Infrastructure Ver.2.2

連載「オブジェクト指向と哲学」

第5回 徳とは何か - 分類と分解で考える

河合 昭男

マイケル・サンデル教授のハーバード大学白熱教室は、続々と出版されてきた著書やTV出演でおなじみになってきました。「正義とは何か」が基本テーマになっていますが、このようなブームが今突然湧き上がってきたのはなぜでしょうか。皆が潜在的に疑問に思っていたことをわかりやすい日常の言葉で、対話形式で議論を進めた。それは正にソクラテスの手法です。

これは古来存在論・認識論と並ぶ哲学の主要テーマのひとつです。プラトンの著作でソクラテスは何度も「徳とは何か」を対話のテーマとしてとりあげています。また、アリストテレスは「善」とは何か、最高善たる幸福とは何かを探究しています。徳や善と正義はどのような関係があるのでしょうか？

今回はオブジェクト指向とも密接な関係のある「分類と分解」のケーススタディとして、ソクラテスの「徳とは何か」をテーマとした対話を題材にして、UMLでモデリングしながら考えてみたいと思います。UMLでは分類は汎化関係、分解は集約またはコンポジションで表します。その説明は拙著[2]に譲ります。

多くの哲学書の翻訳書は独特の用語がちりばめられ、日本語訳も大変だと思いますが、一般読者にはほとんど読めません。ところがプラトンの著作は読みやすいです。それは内容がソクラテスと誰かとの日常的な会話体だからです。哲学専門用語はでてきません。今回引用するプロタゴラス[1]から抜粋すると、例えばこんな感じです。(読みやすさを考慮して、省略や若干の変更があります)

●プロタゴラス-ソフィストたち[1]

昨夜のことだ。まだ夜もあけやらぬころというのに、ヒポクラテスが杖で戸をひどくたたいていた。誰かが戸をあけてやると、すぐに息せき切ってかけこんできて

「ソクラテス、目をさましていらっしゃるのですか、眠っていらっしゃるのですか」と大声で言う。ぼくはその声で彼だとわかったので言った。

「ヒポクラテスだな。何か変わったしらせでもあるのではなからうね」

「いえいえ、よいしらせのほかは何がございましょう！」

「それはよかった。しかし何だね、そのしらせというのは？それに、なんのためにこんな時刻にやってきたのかね？」

「プロタゴラスが来たのです」と彼はぼくのそばに立って言った。[1]p11-12

早朝、人がまだ寝ているベッドまで駆け込んでくる位の一大ニュースです。当時プロタ

ゴラスはそれ程の超有名人でした。しかし、なぜ彼はそんなに有名人だったのでしょうか？

「ちょっと聞くが」とぼくは言った。「ヒポクラテス、君はいまプロタゴラスのところへ出かけて、君自身のために報酬として金を払おうとしているわけだが、いったい君は、自分がこれから行こうとしている人物がどういう人だと考え、また、自分が何になろうというつもりで行くのかね？」 [1]p15

しかし、プロタゴラスは何でそんなに有名なのかヒポクラテスも実のところ分かっていません。

やがてソクラテスとプロタゴラスの対話が始まります。大金を払ってプロタゴラスの弟子になると、「国家に有用な徳を備えた人になれる。正義や節制や敬虔（けいけん）やすべてこれらのものは、一括して徳というある一つのものである」というのがプロタゴラスの主張です。

●徳とは何か？

「いったい、徳というものはある一つのものでありながら、他方しかし、それを構成するさまざまな部分として、正義とか節制とか敬虔とかいったものが、別々に分かれているのでしょうか、それとも、私がいま挙げたこれらすべてのものは、まったく同一のものにつけられたさまざまな名前にすぎないのでしょうか？この点を私は、もっと知りたいと思うのです」

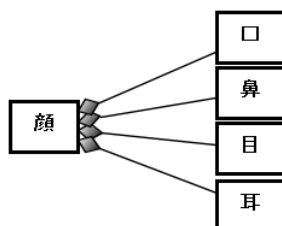
プロタゴラスは言った、

「いや、ソクラテス、そんなことなら、答えるのはわけではない。徳とは一つのものであって、君がたずねているものは、その部分をなすものなのだ」

「その部分というのは、どちらの意味なのでしょう。たとえば、口とか鼻とか目とか耳とかいった顔の部分が部分であるという意味なのでしょう。それとも、金塊の部分のように、大きいか小さいかという違いのほかは、部分どうしをくらべても、部分と全体をくらべても、互いにすこしも異なるものなのでしょうか」 [1]p64-65

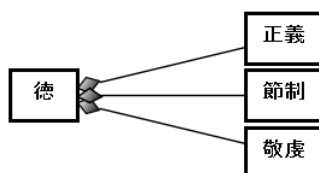
●コンポジション

全体と部分は UML ではコンポジションで表します。「口・鼻・目・耳は顔の部品である」ことをモデリングすると、次のようになります。



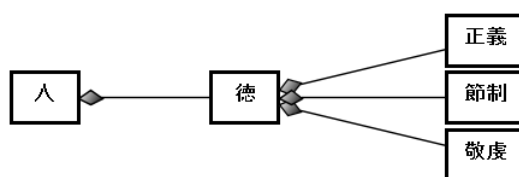
「それは前者のような意味だと私には思えるね、ソクラテス。ちょうど顔のいろいろな部分と顔全体との関係と同じようなぐあいなのだ」 [1]p65

ならばつぎのように表すことができます。



「では」とぼくは言った。「人間がこれらの徳の部分に分け持つ場合にも、ある人はこれを、ある人はこれをというように、それぞれ別のものをもつのでしょうか。それとも、ひとがその一つを身につければ、それにともなって必ず全部をいっしょにもつことになるのでしょうか」 [1]p65

「人が徳を持つ、つまり徳は人の持つ特性である」を、上のモデルに追加します。

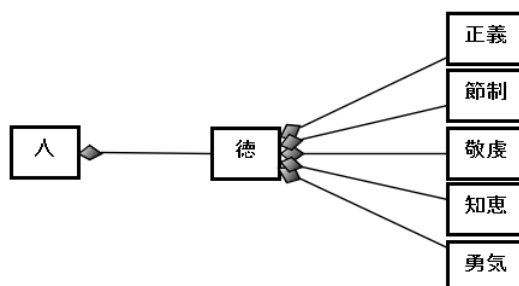


「いや、けっしてそんなことはない」と彼は答えた。「勇氣はあるが不正な人間だという者もたくさんいるし、他方また、正義の人ではあるが知恵がないという者もたくさんいるのだから」

「すると、それらもまた徳の部分になすものだというわけですね」とぼくは言った、「知恵と勇氣も」

「むろんそうだとも」と彼は言った、「とくに知恵は、数ある徳の部分のなかでも最も重要なものだ」 [1]p65

上のモデルに知恵・勇気を追加します。

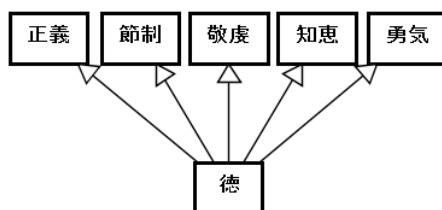


しかしこのモデルは何か変です。「勇氣はあるが不正な人」「正義の人である知恵がない人」など徳の要素が欠けている人も徳ある人になってしまいます。

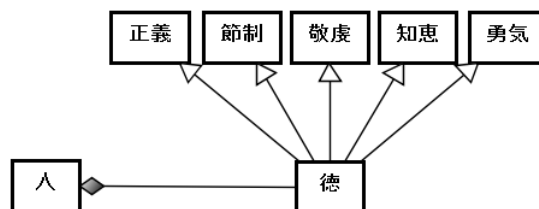
そもそもこの議論のスタートは「正義や節制や敬虔やすべてこれらのものは、一括して徳というある一つのものである」を、それぞれを徳を構成する要素であると考え、それを顔の構成要素と同じと考えて議論を進めた結果このようになってしまった。

●汎化関係

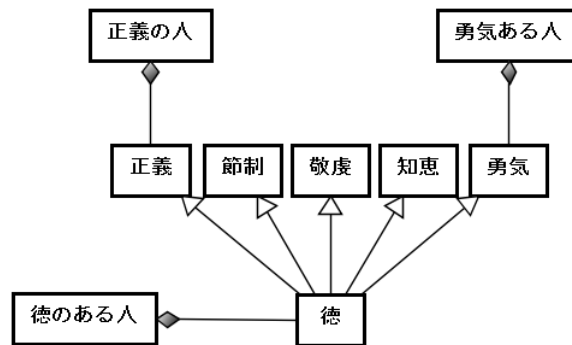
次のような考え方もある。「正義や節制や敬虔などの特性をすべて分け持つものが徳である」—これはUMLでは汎化関係で表現することができる。多重継承になります。



徳ある人は次のモデルのように、「この5つの要素をすべて分け持つ徳を持つ」と表すことができます。



「勇氣はあるが不正な人」「正義の人である知恵がない人」など徳の要素が欠けている人は次のモデルのように徳ある人にはなりません。



「分類と分解」は概念を整理するための強力な手法です。UMLでは分類は汎化関係、分解は集約またはコンポジションで表すことができます。今回はそのケーススタディとして「徳とは何か？」の議論を取りあげました。次回はこの続きをもう少し考えてみたいと思います。よろしくお願いします。

--

[1]プラトン著、藤沢令夫訳「プロタゴラス」岩波文庫、1988

[2]河合昭男「ゼロからわかる UML 超入門」技術評論社、2010

連載「オブジェクト指向と哲学」

第6回 徳とは何か - 分類と分解で考える (その2)

河合 昭男

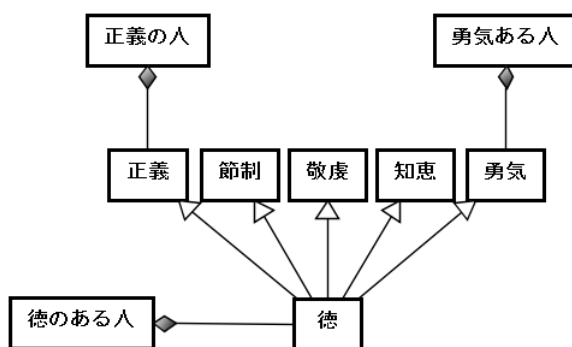
前回はプラトンのプロタゴラス[1]を引用し「徳とは何か？」をUMLでモデリングしながら考えてみました。

「分類と分解」は概念を整理する強力な技法です。オブジェクト指向にも取り入れられていて、UMLで可視化すると明確になります。UMLでは分類は汎化関係、分解は集約またはコンポジションで表します。

今回は、前半でプロタゴラス[1]からの引用でモデリングを行った前回の続きを述べ、後半ではパイドロス[2]を引用し分解について考えて見たいと思います。

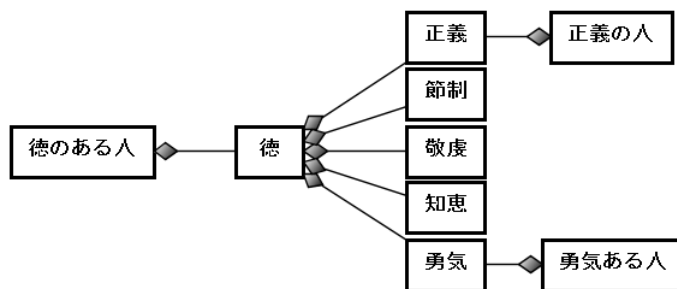
●徳をUMLでモデリングする

前回の最後のモデルは、徳を汎化関係で表現しました。このモデルを用いて、次のように徳のある人と、正義や勇氣はあるが徳あるとは言えない人が明確に区別できます。



モデル1 徳を汎化で表す

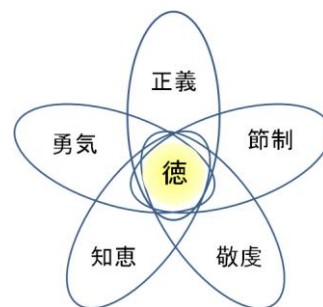
次のように徳をコンポジションで表すとどうなるでしょう？このモデルでも徳のある人と正義や勇氣はあるが徳あるとは言えない人が明確に区別できています。



モデル2 徳をコンポジションで表す

このふたつのモデル、どちらが良いモデルでしょう。ここで議論している「徳」そのものがプロタゴラスではまだうまく定義できていず、混乱しています。徳と正義・節制・敬虔・知恵・勇気との関係が、顔と目・耳・鼻・口との関係と同じであると主張するならコンポジションのモデル（モデル2）となります。しかし、その主張も同著のなかで段々とくつがえされてゆきます。

同著の議論からははっきり読み取れないのですが、右の図のような捉え方ができると筆者は思います。つまり徳は正義・節制・敬虔・知恵・勇気の5つの徳目の共通部分です。徳はこれら5つの特性をすべて分け持つものである。これをUMLで表現したものが汎化のモデル（モデル1）です。



右の図は集合論で使われるベン図です。集合で考えれば、徳は正義など5つの集合の部分集合で共通部分です。部分集合は汎化関係を用いてサブクラスとして表現することができます。この説明は拙著[4]に譲ります。

●パイドロス・美について

ソクラテスは、対話（ディアレクティケー）によりソフィストが得意とする弁論術（レートリケー）の危険性に自ら気付かせようとします。弁論術とは、それが真実であろうとなかろうと無関係に人をいいくるめる術です。自分自身、議論の誤りにも気付きません。自分の無知を認識しているのはソクラテスひとりです。

ソクラテスは対話により知識人達の考えの自己矛盾を引き出すので、知識人・ソフィスト達からは敬遠される存在となってゆきました。民主主義には、この弁論術に支配され衆愚政治となってゆく危険が内包され、古代ギリシャ時代から古今東西、今の日本の状況も正にそうです。ソクラテスが今の日本にいたらどう思うでしょう...

パイドロスのサブタイトルは「美について」とあり、それはそれで重要なテーマですが、プラトンのねらいはソクラテスの対話による弁論術批判にあります。次にパイドロスから引用し

ます。(〔2〕P109-P111 より一部抜粋)

●分割と総合

ソクラテス：ああして偶然になにげなく語られた話ではあるが、そこでは2つの種類の手続きがふまれているのであって、もし誰かが、その2つの手続きがもっている機能をちゃんとした技術のかたちで把握することができたら、おもしろいだろうと思うのだ。

パイドロス：それは一体どのようなものですか。

ソクラテス：そのひとつは、多様にちらばっているものを綜鑑して、これをただひとつの本質的な相へとまとめること。これは、人がそれぞれの場合に教えようと思うものを、ひとつひとつ定義して、そのものを明白にするのに役立つ。

パイドロス：では、もうひとつの種類の手続きとは、どのようなものを言われるのですか、ソクラテス。

ソクラテス：いまの行き方とは逆に、さまざまの種類に分割することができるということ。すなわち、自然本来の分節に従って切り分ける能力をもち、いかなる部分をも、下手な肉屋のようなやり方でこわしてしまおうと試みることなく、ちょうどさっきのぼくの二つの話がやったようにするのだ。

●ディアレクティケー

ソクラテス：このぼくはね、パイドロス、話したり考えたりする力を得るために、この分割と総合という方法を、ぼく自身が恋人のように大切にしているばかりでなく、また誰かほかの人が、物事をその自然本来の性格に従って、これをひとつになる方向へと眺めるとともに、また多にわかれるところまで見るだけの能力を持っていると思ったならば、ぼくはその人のあとを追うのだ、「神のみあとを慕うごとく、その足跡をたどりつつ」ね。さらにまた、ぼくはこのことを実行できる人たちのことを、正しい呼び方かどうかは神のみがしりたもうところとして、とにかくこれまでのところ、ディアレクティケーを身に付けた者と呼んでいるのだ。

このあと、ディアレクティケーを取り去った巷の弁論術・言論の技術がいかに真理探究とはかけ離れたものであるかについて話が進みます。

●包丁が牛をさばく - 荘子

話題が突然飛びますが、荘子の養生主編に「包丁が牛をさばく」という物語があります。包丁という道具の名前、本書に登場する人物の名前が由来です。包丁が梁の恵王の前で見事に

牛をさばきます。([3]P205 より以下抜粋)

ひたすら自然のすじめのままに刀を動かし、骨と肉とのあいだにある大きなすきまを切り開き、...

腕の良い料理人でも、1年ごとに刀を取り替えますが、それはすじのところを切り割くことがあるためです。普通の料理人は一カ月ごとに刀を取り替えています。それは骨をむりに切り取ることがあるためです。ところが私の刀は、いまでは19年になり、料理した牛は数千頭にもなっていますが、まるで砥石からおろしたてのようで、刃こぼれひとつありません。

もともと骨の節と節とのあいだにはすきまがあるので、刀の刃には厚みというものはありません。

この節、上記パイドロスでソクラテスが議論の切り分けを肉屋の例えで示したのと話が似ています。最も荘子のこの節「養生主」は生を養うために旨とすべき話なので、目的は異なります。

●横山大観

ちなみにこの荘子の話は横山大観が描いています。包丁という名前の名人が国王と妃の前で牛をさばいている大きな絵で「游刃有余地 (ゆうじんよちあり)」というタイトルが付いています。これは荘子の一節です。

「厚さ無きを以て、間有るものに入るるに、恢恢として、その刃を遊ばすにおいて、必ず余地有。」 [3]P204

偶然展覧館で出会ったその大きな絵の前で、思わず上記パイドロスの一節が思い浮かんできました。その時のイメージを思い出しながら、話が次々飛びましたが、今回の原稿とさせていただきます。

プラトン (BC427-347) と荘子 (BC4 世紀初期～末期[2])、西洋と東洋と全くかけ離れたところでほぼ同時代に生き、交流のなかった人が同じことを考えた...

以 上

【参考書籍】

[1]プラトン著、藤沢令夫訳「プロタゴラス」岩波文庫、1988

[2]プラトン著、藤沢令夫訳「パイドロス」岩波文庫、1988

[3]世界の名著4「老子 荘子」中央公論社、1968

[4]河合昭男「ゼロからわかる UML 超入門」技術評論社、2010